

ESTUDO DO EFEITO DE FATORES DE MEIO AMBIENTE SOBRE AS PRODUÇÕES DE LEITE, GORDURA E PROTEÍNA EM VACAS DA RAÇA PARDO-SUÍÇA NO ESTADO DO PARANÁ¹

Rodrigo de Almeida ²; Cláudia Turra Pimpão ²; Newton Pobl Ribas ³; Sylvio Degasper ⁴; Eduardo Arteiro Marcondes⁵

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi determinar os efeitos de alguns fatores de meio ambiente sobre as características produtivas em vacas Pardo-Suíça, controladas mensalmente por um programa oficial de controle leiteiro. Foram analisadas 2512 lactações de 1158 vacas da raça Pardo-Suíça oriundas de 38 rebanhos inscritos no Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR). Na análise dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas, foi empregado o método dos Quadrados Mínimos, através do procedimento GLM do SAS. As médias estimadas e respectivos desvios padrões para produção de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura, produção de proteína e porcentagem de proteína foram, respectivamente, de 5428 ± 2081 kg, 197 ± 77 kg, $3,65 \pm 0,44\%$, 191 ± 72 kg e $3,37 \pm 0,20\%$. Os efeitos de região, rebanho, vaca, idade da vaca ao parto e período de lactação influenciaram significativamente ($P < 0,01$) todas as cinco características estudadas. O efeito de ano de parto foi significativo ($P < 0,01$) em praticamente todas as análises, sendo observada uma definida tendência de aumento nas produções de leite e componentes nos últimos anos, especialmente após 1989. Já o efeito de estação de parto mostrou-se não significativo ($P > 0,05$) na maioria das análises, embora haja uma tendência de maiores produções de leite e de gordura no inverno e na primavera. O efeito de grupo genético não se mostrou importante ($P > 0,05$) fonte de variação na raça Pardo-Suíça. A estimativa dos parâmetros genéticos destas características deve ser prioritária para a implementação de programas de melhoramento genético nos rebanhos da raça Pardo-Suíça do Estado do Paraná. **Palavras-chave:** Características produtivas, Efeitos não-genéticos, Porcentagem de gordura e Porcentagem de proteína.

Abstract

The objective of the present study was to determine the effects of environmental factors on production traits of Brown Swiss cows based on monthly data kept by an official milk recording program. A data set containing 2,512 lactation records from 1,158 Brown Swiss cows, and distributed in 38 different herds was used, and at least squares procedure was adopted. Means and respective standard deviations for milk yield, fat yield, fat content, protein yield, and protein content were $5,428 \pm 2,081$ kg, 197 ± 77 kg, $3,65 \pm 0,44\%$, 191 ± 72 kg, and $3,37 \pm 0,20\%$ respectively. Region, herd, cow, age at calving, and days-in-milk effects significantly affected ($p < 0.01$) all five production traits studied. Calving year significantly affected ($p < 0.01$) almost all traits, as a clear trend toward an increase in milk, fat, and protein yields in the latter years was observed, more markedly after 1989. Calving season did not significantly affect ($p > 0.05$) the production traits studied, although higher milk and fat yields in winter and spring months were observed. Class of genetic purity did not significantly influence ($p > 0.05$) production traits of the Brown Swiss cows included in this study. The effects of region, herd, calving year, age at calving, and lactation length were found to be important sources of variation on production traits and, consequently, should be considered before estimating genetic parameters. Calculation of genetic estimates for production traits would be the next logical step for the implementation of genetic improvement programs for Brown Swiss herds in the state of Paraná, Brazil.

Keywords: Production traits, Non-genetic factors, Fat content and Protein content.

¹ Parte do projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo PIBIC/PUCPR

² Professores do Departamento de Medicina Veterinária, CCAA, PUCPR

Rua Elisa Gobet Furlan, 81. ap. 73, Jardim Elite, CEP 13.417-730, Piracicaba, SP, roalmeid@esalq.usp.br

³ Professor do Departamento de Zootecnia, SCA, UFPR

⁴ Coordenador do Departamento de Zootecnia, CCAA, PUCPR

⁵ Acadêmico de Medicina Veterinária, CCAA, PUCPR

Introdução

A raça Pardo-Suíça, talvez a mais antiga raça leiteira, é originária dos Alpes Suíços e nesta região é reconhecida por sua tripla aptidão: tração, carne e leite. Já na América do Norte a raça Pardo-Suíça, conhecida por Brown Swiss, foi selecionada tão somente para a sua aptidão leiteira; é consideravelmente mais alta, com conformação leiteira mais acentuada e apresenta maiores produções que seus similares europeus (ENSMINGER, 1993 e SPAHR & HEISNER, 1988).

É uma raça robusta, de boa adaptabilidade, alta fertilidade e reconhecida pela sua adequada produtividade em condições de pastejo. A raça Pardo-Suíça também tem sido usada extensivamente no melhoramento de raças nativas, especialmente em países de clima tropical, para incrementar as produções de leite e de carne (ENSMINGER, 1993 e PORTER, 1991).

Comparativamente a sua grande concorrente na produção de leite, a raça Holandesa, além da rusticidade e longevidade das vacas, destaca-se uma vantagem expressiva de que a concorrente não dispõe: o aproveitamento, como reprodutores, de grande parte dos machos. Há uma grande demanda por estes tourinhos, a fim de serem utilizados para cruzamento com vacas zebuínas ou mesmo já cruzadas (DBO RURAL, 1998).

Segundo levantamento recente da Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suíço (ABCGPS), o rebanho registrado da raça no país oscila entre 30.000 e 35.000 animais. Sem registro e com participação de sangue em animais cruzados, o número sobe para mais de um milhão de cabeças. Segundo dados desta mesma Associação, o Paraná tem o quarto maior rebanho puro da raça no país, após Minas Gerais, São Paulo e Bahia (DBO RURAL, 1998).

No Canadá, as produções médias obtidas em vacas Pardo-Suíças em 1993 foram as seguintes: 6639 kg de leite, 270 kg de gordura, 234 kg de proteína, 4,07% de gordura e 3,52% de proteína (AGRICULTURE CANADA, 1993). Já nos Estados Unidos as produções médias em 1994 foram: 8062 kg de leite, 319 kg de gordura, 280 kg de proteína, 3,96% de gordura e 3,48% de proteína (SPAHR & OPPERMAN, 1995).

Na raça Holandesa, as produções médias e os efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas já foram exaustivamente determi-

nadas (ALMEIDA et al., 1995, ALMEIDA et al., 1997, PIMPÃO et al., 1997, RIBAS et al., 1983, RIBAS et al., 1996, RICHTER et al., 1995). Mas em outras raças bovinas leiteiras, inclusive na Pardo-Suíça, estes efeitos ambientais ainda não tinham sido estimados.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos de alguns fatores de meio ambiente que poderiam estar influenciando as produções de leite, gordura e proteína em vacas da raça Pardo-Suíça do Estado do Paraná, inscritas em um programa oficial de controle e análise de rebanhos leiteiros.

Material e métodos

Os dados utilizados neste estudo foram fornecidos pelo Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), por meio do convênio mantido entre a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a APCBRH. As lactações analisadas são provenientes de rebanhos inscritos e analisados mensalmente pelo PARLPR e fazem parte do banco de dados desta instituição.

Foram estudadas 2512 lactações, de 1158 vacas da raça Pardo-Suíça, oriundas de 38 diferente rebanhos. Foram impostas restrições para número de lactações por rebanho (mínimo de 5 lactações), para idade ao parto (entre 24 e 144 meses) e para período de lactação (entre 120 e 450 dias). O estudo abrangeu um período de 16 anos, de 1982 a 1997. Estas restrições fizeram com que o número inicial de lactações disponíveis, 3046, fosse reduzido para as 2512 lactações já mencionadas.

Para a análise dos efeitos de meio ambiente sobre as produções de leite, gordura e proteína e porcentagens de gordura e de proteína foi empregado o método dos Quadrados Mínimos, utilizando-se o procedimento GLM, do SAS (SAS INSTITUTE INC., 1991). Também foram utilizados nestas análises os seguintes procedimentos do SAS: PROC MEANS, PROC FREQ e PROC REG.

No modelo estatístico foram incluídos os efeitos de região (Castro, Carambeí, Curitiba, Norte do Paraná e Outros Estados), de rebanho anilhado com o efeito de região (38 rebanhos), de ano de parto (1982 a 1997), de estação de parto (4

estações), de grupo genético (PO, PCOC e PCOD) e de vaca (1158 vacas). Também foram incluídas as covariáveis idade da vaca ao parto (efeitos linear e quadrático) e período de lactação (efeito linear).

O efeito de vaca foi incluído no modelo matemático, em razão dos dados utilizados contêm vacas com várias ordens de parição. Assim, o efeito de vaca, aninhado com os efeitos de região, de rebanho e de grupo genético, foi absorvido por limitações computacionais, já que apresentava 1158 classes (LITTEL et al., 1993).

Resultados e discussão

As médias estimadas e respectivos desvios padrões para produção de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura, produção de proteína e porcentagem de proteína foram, respectivamente, de 5428 ± 2081 kg, 197 ± 77 kg, $3,65 \pm 0,44\%$, 191 ± 72 kg e $3,37 \pm 0,20\%$. Estes resultados são inferiores aos dados da Associação Brasileira dos Criadores (ABC) que, em 1997, estimou que a média de lactação de 1320 vacas Pardo-Suíças controladas oficialmente ficou em 6230 kg de leite, 229 kg de gordura e 3,67% de gordura (DBO RURAL, 1998).

O efeito de região influenciou de forma significativa as produções de leite, gordura e proteína ($P < 0,01$), além da porcentagem de gordura ($P < 0,05$), mas não influenciou significativamente a porcentagem de proteína ($P > 0,05$). Como pode ser observado nas Tabelas 1 e 2, as vacas Pardo-Suíças do Norte do Paraná apresentaram produções de leite, de gordura e de proteína mais baixas ($P < 0,01$) do que vacas de outras regiões do Estado e mesmo de outros Estados. Entre as outras regiões, houve uma tendência das maiores produções de leite serem observadas em Carambeí, seguidas na ordem por Castro, Curitiba e outros Estados. Na produção de gordura e proteína, a região de Curitiba foi superior à região de Castro e se igualou à região de Carambeí.

O efeito de ano de parto foi altamente significativo ($P < 0,01$) na análise da produção de leite, de gordura e porcentagem de proteína, mas não foi significativo ($P > 0,05$) na análise da produção e porcentagem de proteína. Isto provavelmente ocorreu porque 16 anos (1982 a 1997)

foram incluídos na análise de leite e gordura e somente 4 anos (1994 a 1997) foram considerados no estudo da proteína. Foi observada uma clara e definida tendência de aumento nas produções de leite e de gordura nesta última década, especialmente a partir de 1989 (Tabela 3). Antes de 1989 não há nenhuma tendência definida, muito provavelmente pelo limitado número de observações nestes primeiros anos de análise. Já para porcentagem de proteína foi observada uma redução indesejável de 3,46%, em 1994, para 3,35%, em 1997 (Tabela 4).

O efeito de estação de parto somente foi significativo sobre a produção de leite ($P < 0,01$) e sobre a produção de gordura ($P < 0,05$). Para as demais características produtivas, a estação do ano não foi importante fonte de variação ($P > 0,05$). Para a característica produção de leite, as maiores produções foram observadas no inverno, seguidas por perto pela primavera, e com as menores produções sendo encontradas no verão e no outono (Tabela 5). Já as mais baixas porcentagens de gordura e de proteína foram encontradas exatamente no inverno, estação das mais altas produções destes componentes (Tabela 6).

O efeito de grupo genético não influenciou significativamente as produções de leite, de gordura e de proteína, além da porcentagem de gordura ($P > 0,05$), mas foi significativo sobre a porcentagem de proteína ($P < 0,05$). Embora as diferenças não tenham sido significativas, as maiores produções de leite foram observadas em rebanhos PCOC (Tabela 7), enquanto que as maiores produções de gordura foram encontradas em PCOD (Tabela 7) e as maiores produções de proteína foram observadas em rebanhos PO (Tabela 8).

O efeito de rebanho foi importante fonte de variação ($P < 0,01$) para todas as cinco características produtivas analisadas. Trinta e oito rebanhos foram incluídos na análise de produção de leite, gordura e porcentagem de gordura e 19 rebanhos foram incluídos na análise de produção e porcentagem de proteína. Isto ocorreu porque a análise de proteína no Laboratório Centralizado do PARLPR é mais recente, só tendo começado em todos os rebanhos analisados a partir de 1994.

Na Tabela 9 estão relacionados os rebanhos de menores e maiores produções e por-

centagens nas cinco características produtivas analisadas. Destacamos a grande variabilidade encontrada nos valores de produção de leite (rebanhos de 2160 até 7095 kg), de produção de gordura (rebanhos de 86 até 276 kg) e de porcentagem de gordura (rebanhos de 3,25 até 4,48%); e a menor variabilidade encontrada nos valores de produção de proteína (rebanhos de 105 até 249 kg) e de porcentagem de proteína (rebanhos de 3,22 até 3,63%).

Os efeitos lineares e quadráticos da idade da vaca em meses se mostraram altamente significativos ($P < 0,01$) sobre as produções de leite, gordura e proteína. Por meio de equações estimadas pelo procedimento REG do SAS, determinou-se que as idades de máximas produções são as seguintes: 77,2 meses para produção de leite, 76,0 meses para produção de gordura e 82,2 meses para produção de proteína. Na análise da variável dependente porcentagem de gordura, somente o efeito linear de período de lactação foi significativo ($P < 0,01$), enquanto que na análise da porcentagem de proteína, tanto o efeito linear como o efeito quadrático não se mostraram importantes fontes de variação ($P > 0,05$).

O efeito linear do período de lactação foi altamente significativo ($P < 0,01$) sobre todas as cinco características produtivas estudadas. Na Tabela 10 estão relacionados os coeficientes de regressão entre o período de lactação e cada uma das características produtivas. Os coeficientes de regressão estimados se mostraram altamente significativos ($P < 0,01$) e podem ser interpretados da seguinte forma: para cada aumento de um dia no período de lactação de vacas Pardo-Suíças, espera-se incrementos de 18,48 kg de leite, 0,67 kg de gordura e 0,65 kg de proteína na lactação completa.

Quanto aos coeficientes de correlação estimados entre período de lactação e cada uma das características produtivas, também relacionados na Tabela 10, determinou-se que os coeficientes foram significativos tanto para as produções de leite e componentes ($P < 0,01$), como para as porcentagens de gordura e proteína ($P < 0,05$). Mas, analisando-se a magnitude dos valores obtidos, conclui-se que o período de lactação em dias está muito mais intimamente associado com as produções em quilogramas do que com as porcentagens de gordura e proteína analisadas.

Conclusões

Comparativamente às raças Holandesa e Jersey, outras duas raças leiteiras européias de grande popularidade no nosso país, a raça Pardo-Suíça apresentou um desempenho intermediário, com maiores produções de leite e componentes do que a raça Jersey (mas inferiores às da raça Holandesa) e com maiores porcentagens de gordura e proteína do que a raça Holandesa (mas inferiores aos comumente encontrados na raça Jersey).

Quanto à determinação dos fatores de meio ambiente que afetam as características produtivas de vacas Pardo-Suíças não houve maiores surpresas: os efeitos significativamente importantes são os mesmos encontrados em outros estudos, com outros grupamentos raciais, como na raça Holandesa. Os efeitos de região, rebanho, ano de parto, idade da vaca ao parto e período de lactação se mostraram importantes fontes de variação nas características produtivas, enquanto que os efeitos de estação e grupo genético não se mostraram significativos nas análises realizadas.

Tabela 1 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de leite (PL), produção de gordura (PG) e porcentagem de gordura (%G) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo a região do Estado:

Região	n	PL (kg)	PG (kg)	%G
Castro	1277	5109 ± 123	186,6 ± 4,8	3,66 ± 0,04
Carambeí	345	5166 ± 221	196,2 ± 8,6	3,83 ± 0,08
Curitiba	180	4966 ± 143	196,0 ± 5,6	3,88 ± 0,05
Norte Paraná	300	3439 ± 100	134,6 ± 3,9	3,83 ± 0,04
Outros Estados	410	4914 ± 97	189,7 ± 3,8	3,78 ± 0,04

Tabela 2 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de proteína (PP) e porcentagem de proteína (%P) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo a região do estado:

Região	n	PP (kg)	%P
Castro	677	204,9 ± 5,4	3,39 ± 0,03
Carambeí	146	202,6 ± 7,8	3,38 ± 0,04
Curitiba	119	219,5 ± 4,8	3,41 ± 0,03
Norte Paraná	170	146,5 ± 4,0	3,45 ± 0,02

Tabela 3 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de leite (PL), produção de gordura (PG) e porcentagem de gordura (%G) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo o ano de parto:

Ano de Parto	n	PL (kg)	PG (kg)	%G
1982	15	3997 ± 283	145,0 ± 11,0	3,60 ± 0,10
1983	11	3808 ± 327	142,0 ± 12,7	3,65 ± 0,12
1984	14	4074 ± 293	156,5 ± 11,4	3,84 ± 0,11
1985	11	4215 ± 326	161,1 ± 12,7	3,75 ± 0,12
1986	13	4035 ± 302	156,9 ± 11,8	3,83 ± 0,11
1987	28	4241 ± 216	170,9 ± 8,4	3,96 ± 0,08
1988	72	4461 ± 143	177,5 ± 5,6	3,88 ± 0,05
1989	103	4307 ± 127	166,7 ± 4,9	3,75 ± 0,05
1990	123	4537 ± 120	179,8 ± 4,7	3,86 ± 0,04
1991	199	4733 ± 103	183,8 ± 4,0	3,84 ± 0,04
1992	188	4785 ± 102	180,5 ± 4,0	3,73 ± 0,04
1993	208	5362 ± 100	197,6 ± 3,9	3,70 ± 0,04
1994	271	5629 ± 94	212,8 ± 3,7	3,83 ± 0,03
1995	438	5679 ± 83	217,0 ± 3,3	3,83 ± 0,03
1996	576	5792 ± 82	217,5 ± 3,2	3,79 ± 0,03
1997	242	5851 ± 98	224,1 ± 3,8	3,87 ± 0,04

Tabela 4 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de proteína (PP) e porcentagem de proteína (%P) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo o ano de parto:

Ano de Parto	n	PP (kg)	%P
1994	266	192,4 ± 3,9	3,46 ± 0,02
1995	326	194,4 ± 3,8	3,44 ± 0,02
1996	326	193,5 ± 3,8	3,38 ± 0,02
1997	194	193,1 ± 4,2	3,35 ± 0,02

Tabela 5 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de leite (PL), produção de gordura (PG) e porcentagem de gordura (%G) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo a estação de parto:

Estação de Parto	n	PL (kg)	PG (kg)	%G
Verão	536	4649 ± 91	178,4 ± 3,6	3,80 ± 0,03
Outono	665	4644 ± 88	179,8 ± 3,4	3,83 ± 0,03
Inverno	689	4830 ± 89	181,6 ± 3,5	3,75 ± 0,03
Primavera	622	4753 ± 90	182,5 ± 3,5	3,80 ± 0,03

Tabela 6 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de proteína (PP) e porcentagem de proteína (%P) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo a estação de parto:

Estação de Parto	n	PP (kg)	%P
Verão	241	191,1 ± 4,0	3,42 ± 0,02
Outono	305	190,2 ± 3,8	3,42 ± 0,02
Inverno	307	194,7 ± 3,8	3,39 ± 0,02
Primavera	259	197,4 ± 4,0	3,40 ± 0,02

Tabela 7 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de leite (PL), produção de gordura (PG) e porcentagem de gordura (%G) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo o grupo genético:

Grupo Genético	n	PL (kg)	PG (kg)	%G
PO	1712	4706 ± 82	177,8 ± 3,2	3,76 ± 0,03
PCOC	647	4753 ± 92	180,1 ± 3,6	3,77 ± 0,03
PCOD	150	4698 ± 117	183,9 ± 4,6	3,85 ± 0,04

Tabela 8 - Número de observações (n), médias ajustadas e respectivos erros padrões para produção de proteína (PP) e porcentagem de proteína (%P) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo o grupo genético:

Grupo Genético	n	PP (kg)	%P
PO	758	199,4 ± 2,8	3,42 ± 0,01
PCOC	312	189,5 ± 3,7	3,36 ± 0,02
PCOD	39	191,1 ± 6,7	3,44 ± 0,04

Tabela 09 - Rebanhos, número de observações e médias ajustadas para produção de leite (PL), produção de gordura (PG), porcentagem de gordura (%G), produção de proteína (PP) e porcentagem de proteína (%P) de vacas da raça Pardo-Suíça, segundo os rebanhos de menores e maiores produções e porcentagens:

Caract.	Menores Valores			Maiores Valores		
	reb	n	média	reb	n	média
PL	708	40	2160,24	774	55	7095,03
PG	708	40	85,83	774	55	275,57
%G	657	64	3,25	701	08	4,48
PP	606	12	105,40	332	133	249,08
%P	822	07	3,22	654	26	3,63

Tabela 10 - Coeficientes de regressão (b) e de correlação (r) estimados entre período de lactação em dias e produção de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura, produção de proteína e porcentagem de proteína, em vacas da raça Pardo-Suíça:

Período de Lactação	Coef. Regressão (b)	Coef. correlação (r)
Produção de leite	18,48	0,67**
Produção de gordura	0,67	0,67**
Porcentagem de gordura	0,0118	0,05*
Produção de proteína	0,65	0,69**
Porcentagem de proteína	0,0108	0,09*

** (P<0,01)

* (P<0,05)

Referências

AGRICULTURE CANADA. **Dairy Animal Improvement Statistics**. 1993.

ALMEIDA, R.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. Study of environmental factors affecting production traits in Brazilian Holstein cows. **J. Dairy Sci.** (Supl.1), p.178, 1995.

ALMEIDA, R.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa na região da Batavo, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora, 1997. p.65-67.

DBO RURAL. **DBO Editores Associados**. Setembro de 1998, v. 17, n. 215. São Paulo, SP, 1998.

ENSMINGER, M. E. **Dairy Cattle Science**. Animal Agricultural Series. 3.ed. Interstate., 1993.

LITTEL, R. C.; FREUND, R. J.; SPECTOR, P. C. **SAS System for Linear Models**. 3.ed. [S. l. : s. n.], 1993. (SAS Series in Statistical Applications).

PIMPÃO, C. T.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H.; ALMEIDA, R. Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa da região de Arapoti, Estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n.3, p. 494-500, 1997.

PORTER, V. **Cattle - A handbook to the breeds of the world**. Londres: Christopher Helm, 1991.

RIBAS, N. P.; MILAGRES, J. C.; GARCIA, J. A.; LUDWING, A. Estudo da produção de leite e gordura em rebanhos Holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 12, n. 4, p.720-740, 1983.

RIBAS, N. P.; MONARDES, H.; MOLENTO, C. F. M.; ALMEIDA, R. Estudo dos efeitos de meio ambiente

sobre características produtivas de vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIAeunião, 33. Fortaleza, **Anais...**, Fortaleza, 1996. p.9-11

RICHTER, G. O.; RIBAS, N.P.; MONARDES, H.; ALMEIDA, R.; VEIGA, D. Estudo da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura em vacas da raça Holandesa, região de Witmarsum, Paraná. **Revista do Setor de Ciências Agrárias da UFPR**, v.14, n.1-2, p.141-150, 1995.

SAS INSTITUTE, INC. **SAS System for Linear Models**. 3.ed. Cary: NC, 1991.

SPAHR, S. L. & HEISNER, B. M. **The Dairy Cow Today - U.S. Trends, Breeding and Progress Since 1960**. Hoard's Dairyman. Fort Atkinson: WI, 1988.

SPAHR, S. L. & OPPERMAN, G. W. **The Dairy Cow Today - U.S. Trends, Breeding and Progress Since 1980**. Fort Atkinson : Hoard's Dairyman., 1995.

Recebido 1.º/9/2000
Aprovado 10/2/2002